

УДК 519.8

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАНИЙ
ПО СПОРТИВНОМУ ПРОГРАММИРОВАНИЮ****Цветских Д. В.****научный руководитель д-р техн. наук Легалов А.И.*****Сибирский Федеральный Университет***

Начиная с 1993 года, когда команда Санкт-Петербургского Государственного Университета впервые участвовала в отборочных соревнованиях чемпионата мира по программированию АСМ, популярность спортивного программирования в нашей стране увеличивается с каждым годом. В настоящее время во всех ведущих вузах ведётся подготовка команд для участия в чемпионате мира АСМ.

Многие вузы разрабатывали информационные системы, с помощью которых выстраивался процесс подготовки команд в течение тренировочного цикла, а также автоматизировалась проведение соревнований по программированию. В большинстве случаев это были узкоспециализированные инструменты, предназначенные только для тренировки команд по спортивному программированию. Системы для проведения соревнований не наполнялись теоретическим материалом и не интегрировались в учебный процесс.

Однако опыт финалов чемпионата мира по программированию показал, что данный подход к построению себя исчерпал. За короткий срок значительных успехов добились команды из Китая, у которых подготовка команд тесно связана с учебным процессом. Это заставляет пересмотреть существующие подходы к построению автоматизированных систем для проведения соревнований по программированию. Сформулируем требования, которым должна удовлетворять система для проведения соревнований в новых условиях:

- 1) **Web-интерфейс.** В современных условиях доступ к системе для проведения соревнований должен осуществляться через web-интерфейс. Это позволит использовать следующие преимущества: возможность проведения онлайн тренировок и соревнований, возможность осуществлять подготовку студентов и школьников дистанционно, простота развертывания системы (отсутствует клиентский модуль, доступ к системе – через браузер).
- 2) **Проведение как локальных, так и онлайн тренировок и соревнований.** Локальный режим работы необходим для поддержки тренировок по спортивному программированию, онлайн режим – для проведения соревнований, где студенты и школьники могут решать задачи в режиме реального времени, независимо от своего местоположения.
- 3) **Пополняемый архив задач с тематическим рубрикатором.** Позволяет накапливать материал задач для тренировок студентов и школьников как по отдельным тематическим блокам, так и проводить соревнования в условиях, аналогичных условиям соревнований по программированию чемпионата мира АСМ.
- 4) **Проведение виртуальных турниров.** Необходимая возможность для проведения тренировок. Позволяет не готовить новые задачи для каждой тренировки, а использовать уже накопленный материал. Кроме того, поскольку для каждого виртуального турнира доступен отдельный монитор, мы получаем возможность оценить динамику выступлений как отдельных студентов, так и команд, их общий уровень подготовки и знание отдельных областей теории алгоритмов.

- 5) **Теоретический материал, разбитый на тематические блоки.** Система должна поддерживать не только функции по обеспечению поддержки проведения соревнований, но и обучения. Систему можно использовать не только как специализированную среду для тренировок по спортивному программированию, но и как средство обучения студентов по дисциплинам, таким как «Программирование». Интеграция среды в учебный процесс позволит студентам, только начинающим заниматься спортивным программированием, легче освоить правила соревнований и инструменты для проведения соревнований. Остальные студенты, даже если они не занимаются спортивным программированием, получат возможность не только разработать решение задачи на лабораторную работу, но и протестировать это решение на комплексном наборе тестов, охватывающем все граничные значения.
- 6) **Различные варианты проверки заданий.** Поскольку система планируется для использования как при обучении студентов, так и для проведения тренировок и соревнований, она должна обеспечивать различные варианты проверки заданий. Для тренировок и соревнований очки за задачу начисляются только в случае прохождения всех тестов, за неудачные попытки к итоговому результату прибавляются штрафные баллы. При обучении студентов штрафов не начисляется, а баллы начисляются отдельно за прохождение каждого теста. Кроме того, в режиме обучения студенты получают возможность просмотра тестов, на которых неправильно работает их программа.
- 7) **Рейтинг участников.** Необходим и для проведения тренировок, и для обучения студентов. Позволяет оценить качество подготовки студентов по каждому из тематических блоков, а исходя из этого – корректировать процесс обучения.
- 8) **Форум.** Позволит студентам обмениваться знаниями, обсуждать подходы к решению задач. Публикация кода на форуме не допускается.
- 9) **Открытый исходный код.** Способствует быстрому и широкому распространению системы, её доработки для развёртывания на различных платформах.
- 10) **Кроссплатформенность.** Позволяет разворачивать систему в любых образовательных учреждениях, независимо от используемой платформы.

Рассмотрим наиболее распространённые системы для проведения соревнований по программированию.

РС². Разработана университетом Вирджинии на платформе Java. В настоящее время используется для проведения четвертьфинальных соревнований чемпионата мира ACM в Институте Космических и Информационных Технологий СФУ.

e-judge. Разработана Московским Физико-Техническим Институтом. Реализована на C++ под. Распространяется в качестве пакета к операционной системе Linux.

ACM-Server. Разработана в Ярославском Государственном Университете как среда проведения виртуальных турниров. Интегрируется со многими онлайн архивами задач.

Сайт дистанционной подготовки по информатике <http://informatics.mccme.ru/moodle/>. Является единственным ресурсом, который содержит обучающие материалы по спортивному программированию. Реализован на базе системы Moodle.

Сайты онлайн архивов Уральского Государственного Университета (<http://acm.timus.ru/>), Дворца пионеров и школьников г. Красноярск (<http://acmp.ru/>). В эту же категорию можно отнести не только указанные, но и почти все остальные архивы задач, развёрнутые для общего доступа.

Архив задач университета Тяньцзинь (<http://acm.tju.edu.cn/toj/>). Единственный архив задач с возможностью создания виртуальных турниров.

Результаты проверки перечисленных систем для проведения соревнований по программированию на соответствие заявленным требованиям приведены в таблице 1.

	PC ²	e-judge	ACM-Server	Дистанционная подготовка по информатике	Онлайн архивы задач	Архив задач университета Тяньцзинь
Web – интерфейс		•	•	•	•	•
Тренировки	•	•	•		•	•
Архив задач		•		•	•	•
Виртуальные турниры		•	•			•
Теоретический материал				•		
Настройка способа проверки		•				
Рейтинг участников		•		•	•	•
Форум				•	•	•
Открытый исходный код		•	•			
Кроссплатформенность	•			?	?	?

Таблица 1. Соответствие систем проведения соревнований по программированию современным требованиям

Комментарий: вопросительными знаками в таблице помечены ячейки, информация по которым отсутствует. Для закрытых систем мы ничего не можем сказать о кроссплатформенности.

Как видно из таблицы, все рассматриваемые инструменты являются специализированными. Это либо автоматизированные системы проведения соревнований по программированию (PC², ACM-Server), либо онлайн-архивы задач, слабо приспособленные для проведения тренировок.

Главный недостаток всех систем – отсутствие возможности наполнения системы теоретическим материалом. Только сайт дистанционной подготовки позволяет создавать электронные курсы, однако он не позволяет проводить тренировки. Поэтому ни одна из рассмотренных систем не может быть интегрирована в учебный процесс.

С одной стороны, создание образовательной среды, интегрированной в учебный процесс, является сложной задачей, для решения которой необходима совместная работа как технических специалистов, так и методистов. С другой – комплексная образовательная среда предоставляет новые возможности как для обучения студентов, так и для тренировки команд по спортивному программированию. Именно такие среды позволят в будущем российским студентам занимать призовые места на международных соревнованиях по программированию, а командам из Сибири – добиваться успехов на российском уровне.